

Nuevas técnicas de aturdimiento y sacrificio en la acuicultura. Caso práctico en lubina (*Dicentrarchus labrax*)

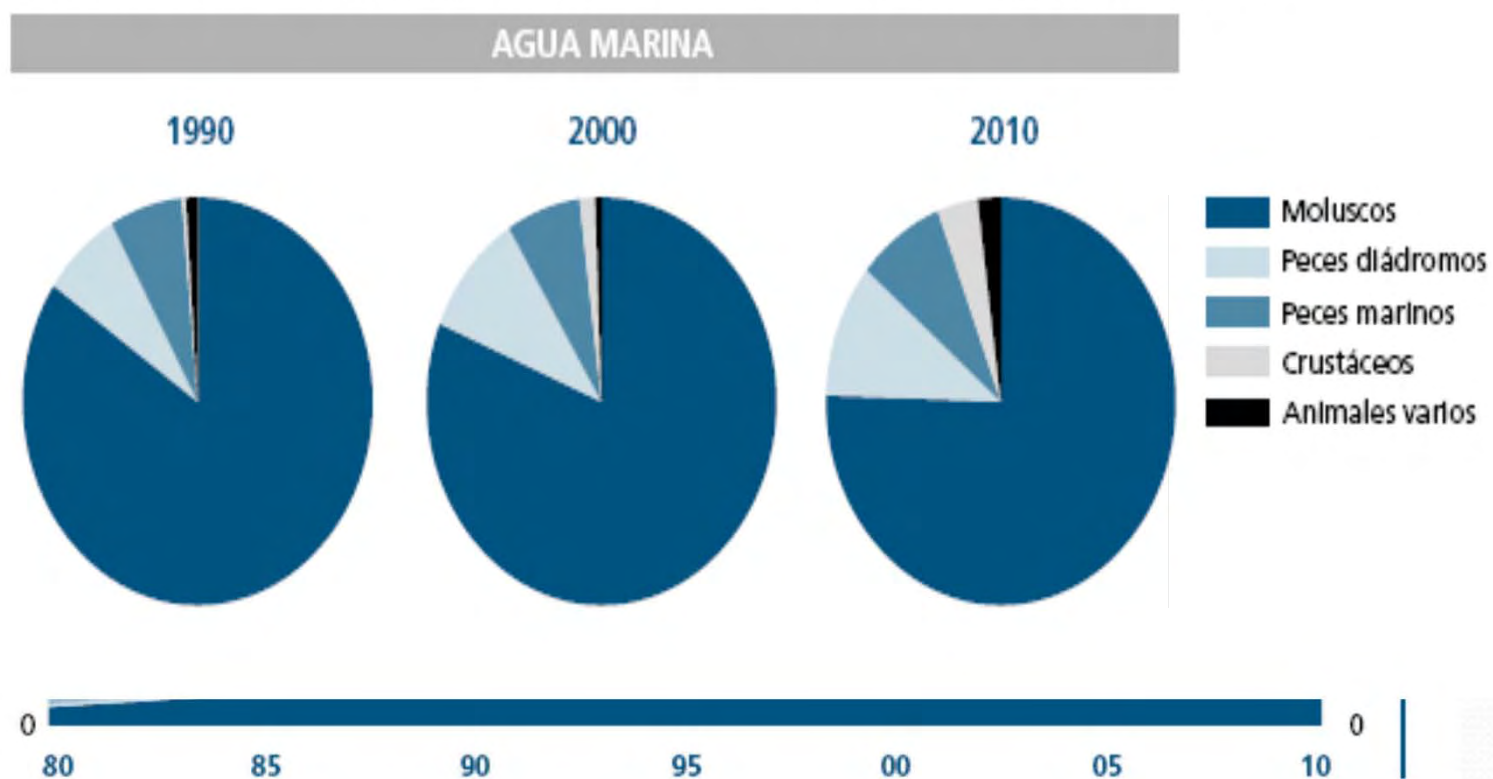
Alberto González de la Fe



INTRODUCCIÓN

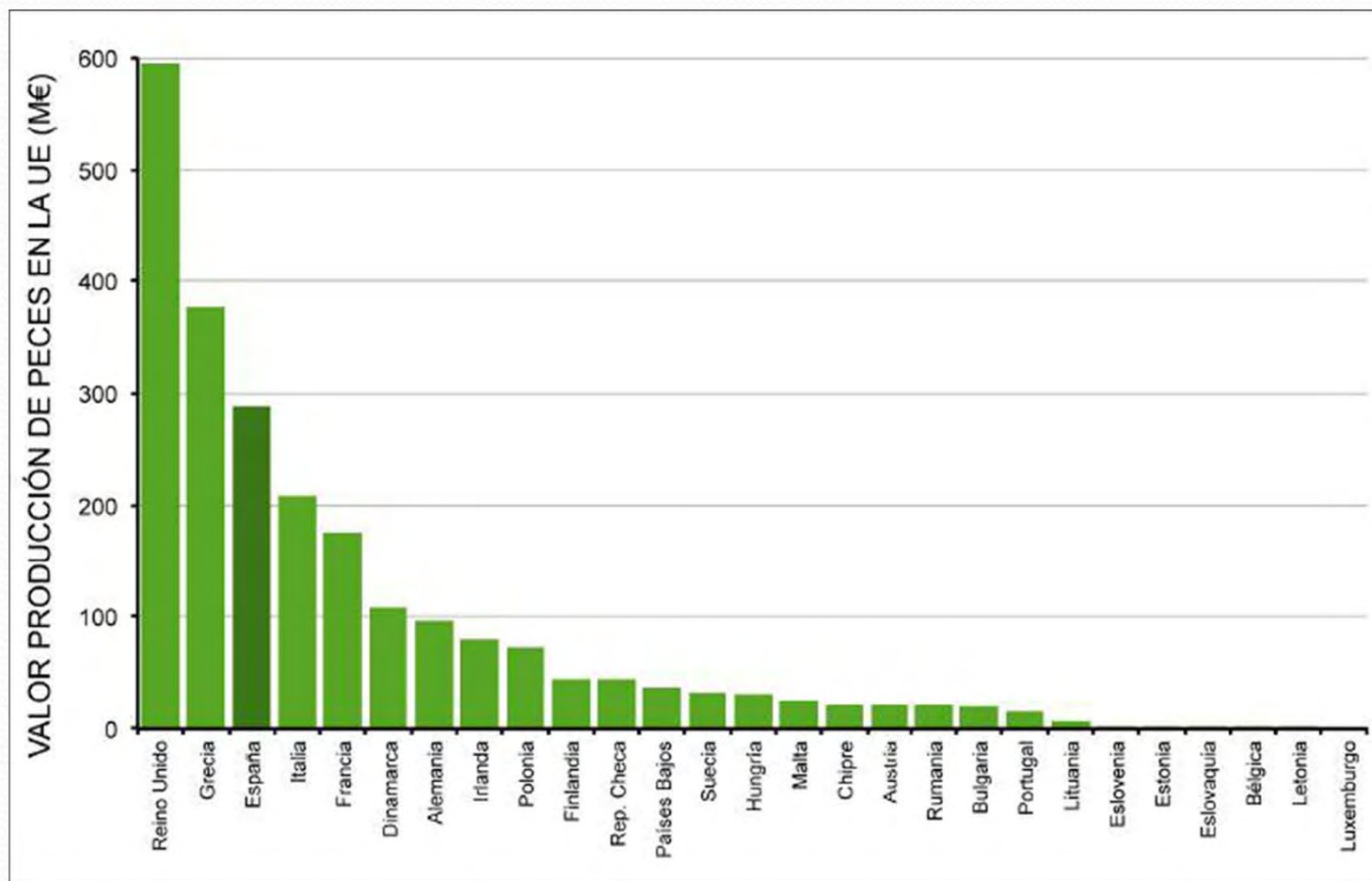
Situación actual

Producción acuícola mundial y parte correspondiente por ambiente de cultivo



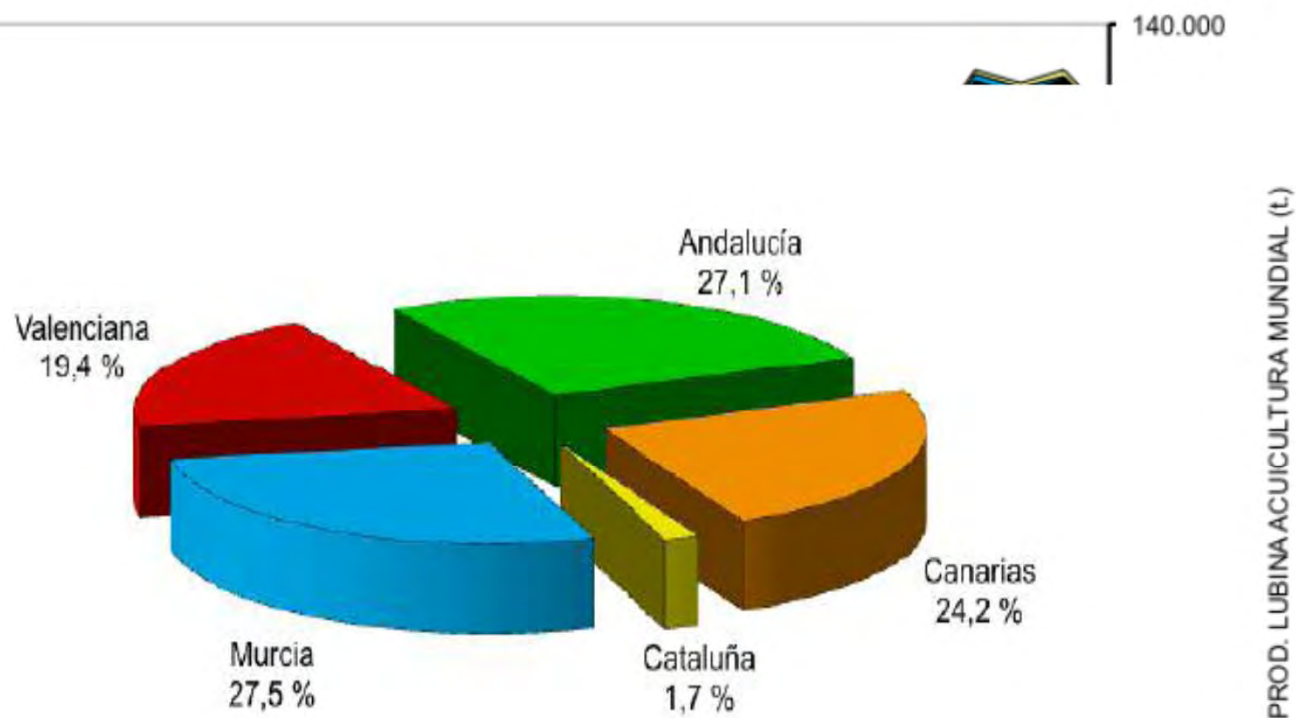
•FAO, 2012

Situación actual



•APROMAR, 2012

Lubina



•APROMAR, 2012



BIENESTAR ANIMAL: SACRIFICIO Y ATURDIMIENTO

Referencia al Bienestar Animal

- Convenio para la Protección de los Animales en el Transporte Internacional. Realizado en París el 13 de diciembre de 1968
- Convenio para la Protección de los Animales en Explotaciones Ganaderas. Realizado en Estrasburgo el 10 de marzo de 1976
- Convenio para la Protección de los Animales al Sacrificio. Hecho en Estrasburgo el 10 de mayo de 1979
- Convenio para la Protección de los Animales de Experimentación. Realizado en Estrasburgo el 18 de marzo de 1986
- Convenio para la Protección de los Animales de Compañía. Elaborado en Estrasburgo en octubre de 1987
- Convenio Europeo de Protección de los Animales en Explotaciones Ganaderas (T-AP) del 5 de diciembre de 2005

Sacrificio y aturdimiento

- El **sacrificio** ➡ el proceso de matar a un animal desangrándolo
- El **aturdimiento** ➡ el método por el cual el animal pierde la consciencia antes de ser sacrificado
- Los métodos de sacrificio se pueden dividir en:
 1. **Lentos**
 2. **Rápidos**
- El método de sacrificio idóneo es aquel que deja inconsciente, sin dolor o sufrimiento, al pez hasta la muerte (Van de Vis *et al.*, 2008)

- **Sacrificio por asfixia**
- **Sacrificio con agua más hielo**



- Narcosis y sacrificio con CO_2
- Sacrificio por percusión



- Sacrificio y aturdimiento por electrocución

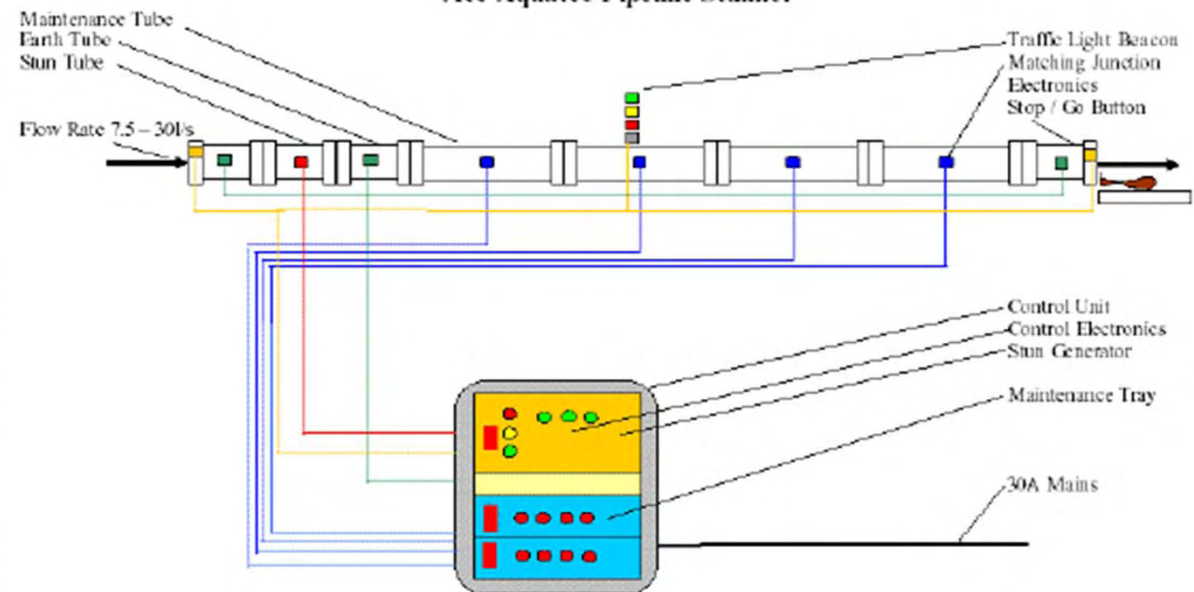


AA-02-010

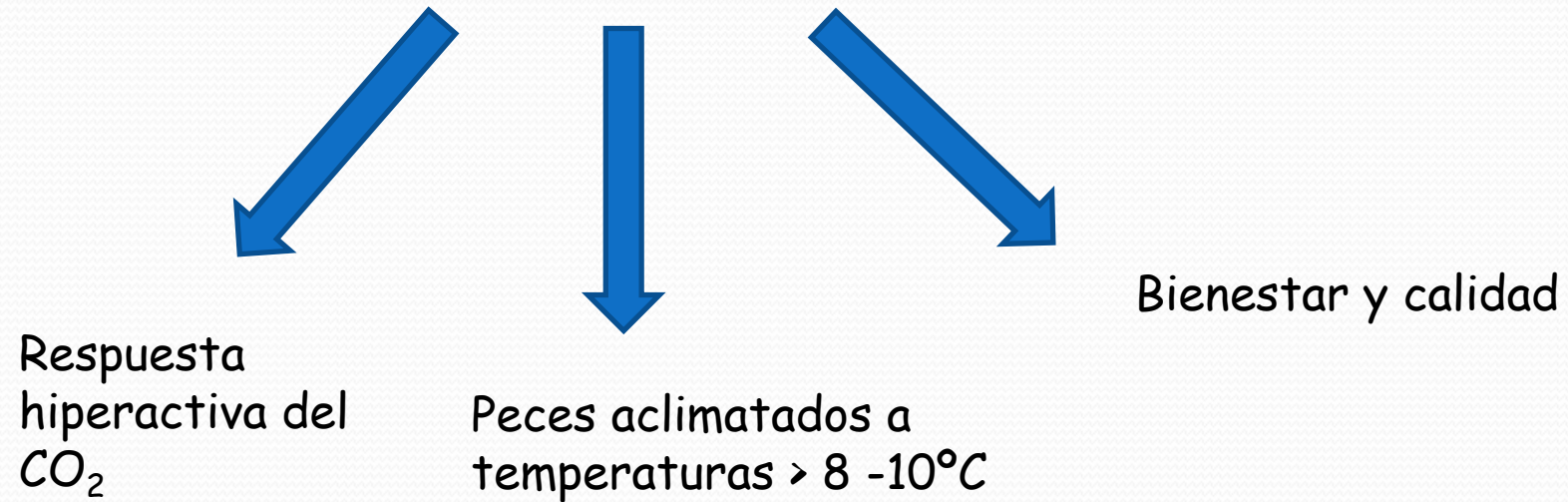


Ace Aquatec

Ace Aquatec Pipeline Stunner



- Combinación de narcosis con CO_2 con bajas temperaturas como método de aturdimiento



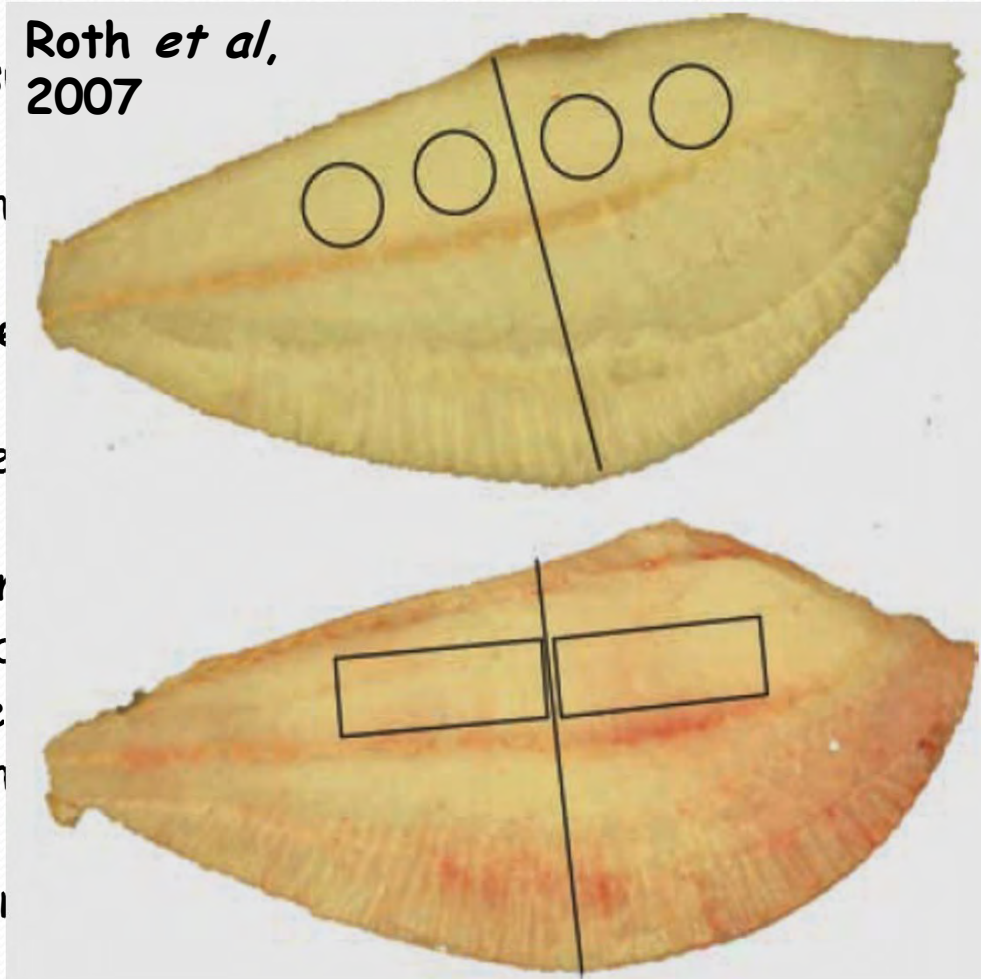
- Yokoyama *et al.* (1989)



Desangrado

- Aspecto vis
- 19% de la in
- Fuente pote
- Factores de
 1. Tiempo en
 2. Posición c
 3. Tratamie
 4. Condición
- Evisceración

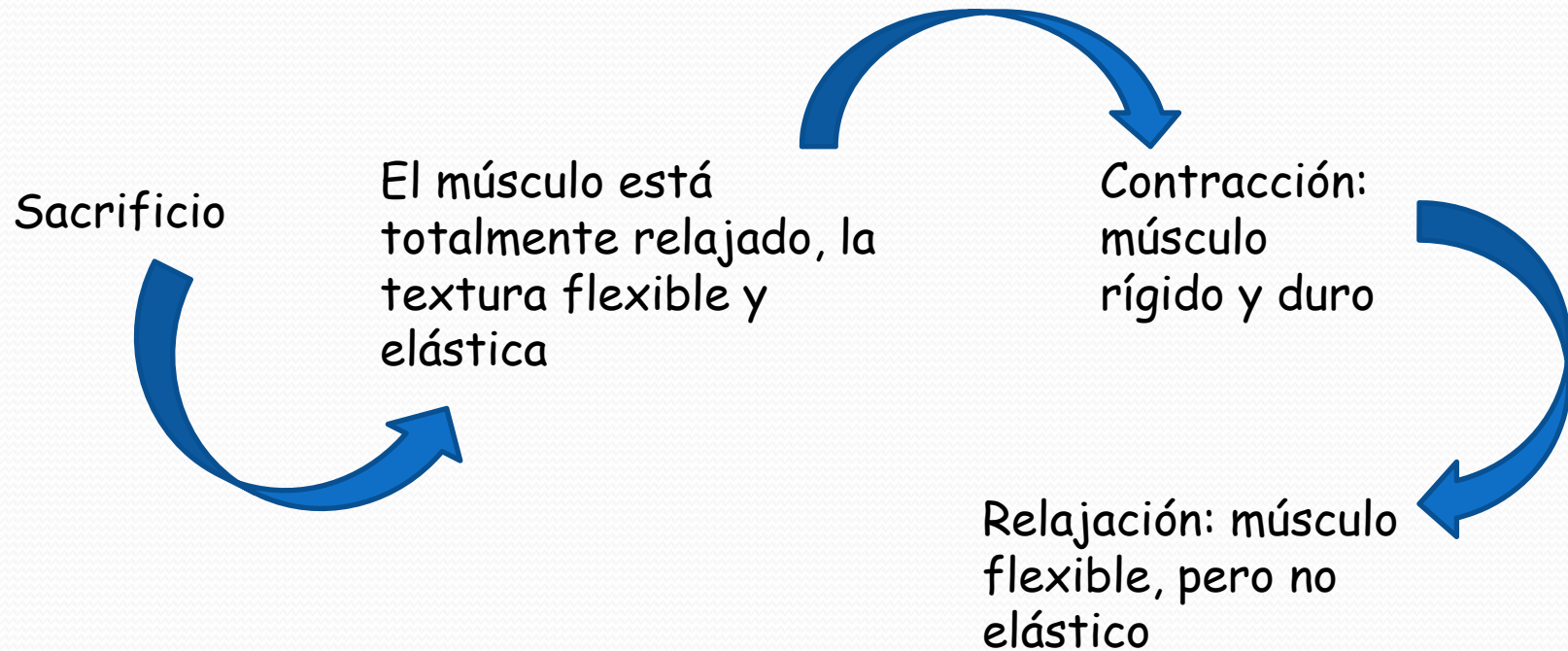
Roth *et al*,
2007



nto microbiano

La calidad del producto

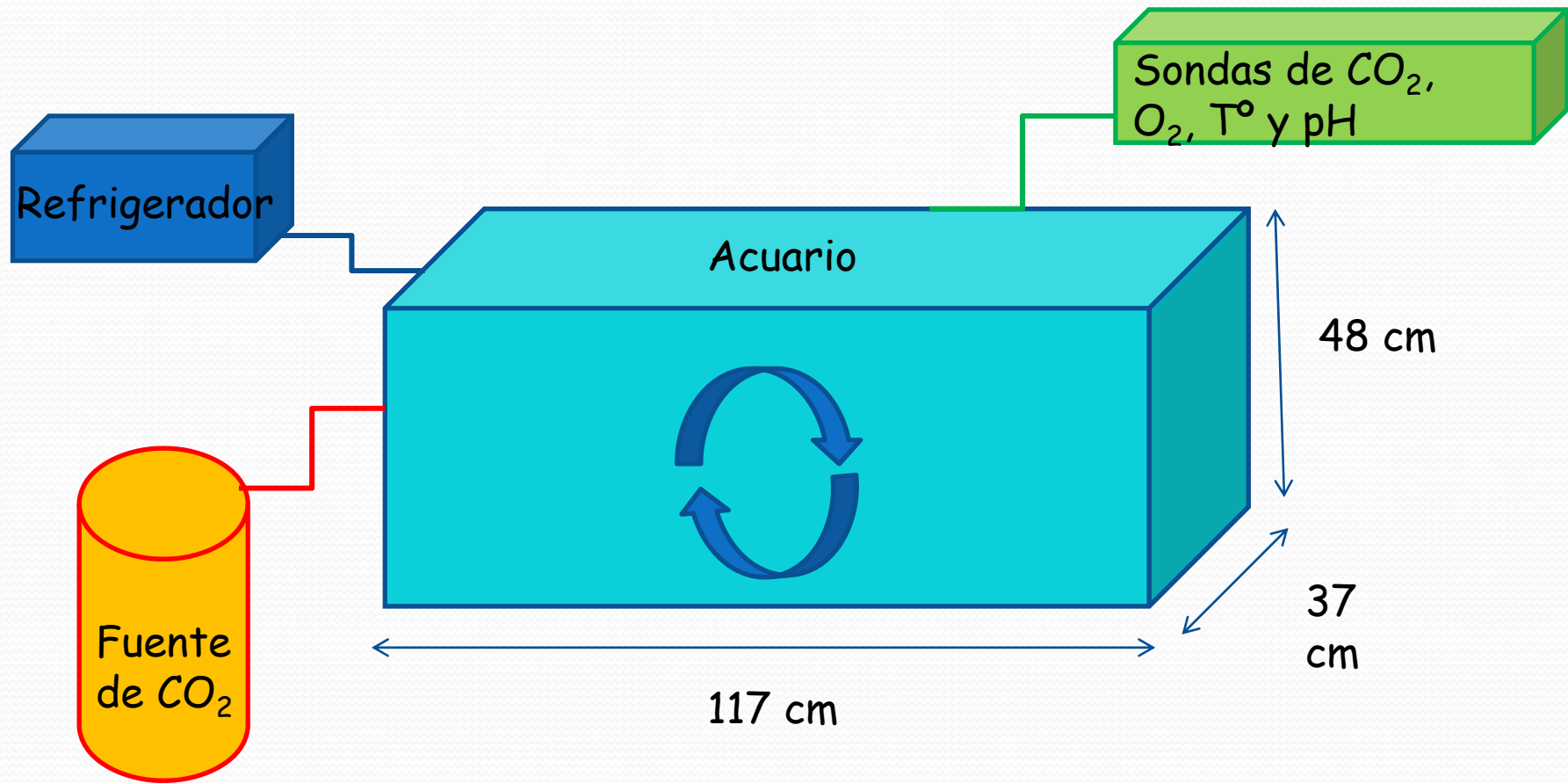
- Cambios sensoriales, cambios autolíticos, cambios bacteriológicos y oxidación lipídica





Experimento n°1: Aturdimiento con combinación de CO_2 y agua fría

- Tres temperaturas
- Tres concentraciones de CO_2



- Se utilizaron grupos de 6 lubinas de 300 gr



Indicadores del Bienestar

- Frecuencia opercular (FO)
- Respuestas Visuales Evocadas (VERs):
 - Respuesta ocular a la luz → pez consciente
 - Respuesta ocular anormal a la luz → pez semiconsciente
 - No hay respuesta ocular a la luz → pez inconsciente



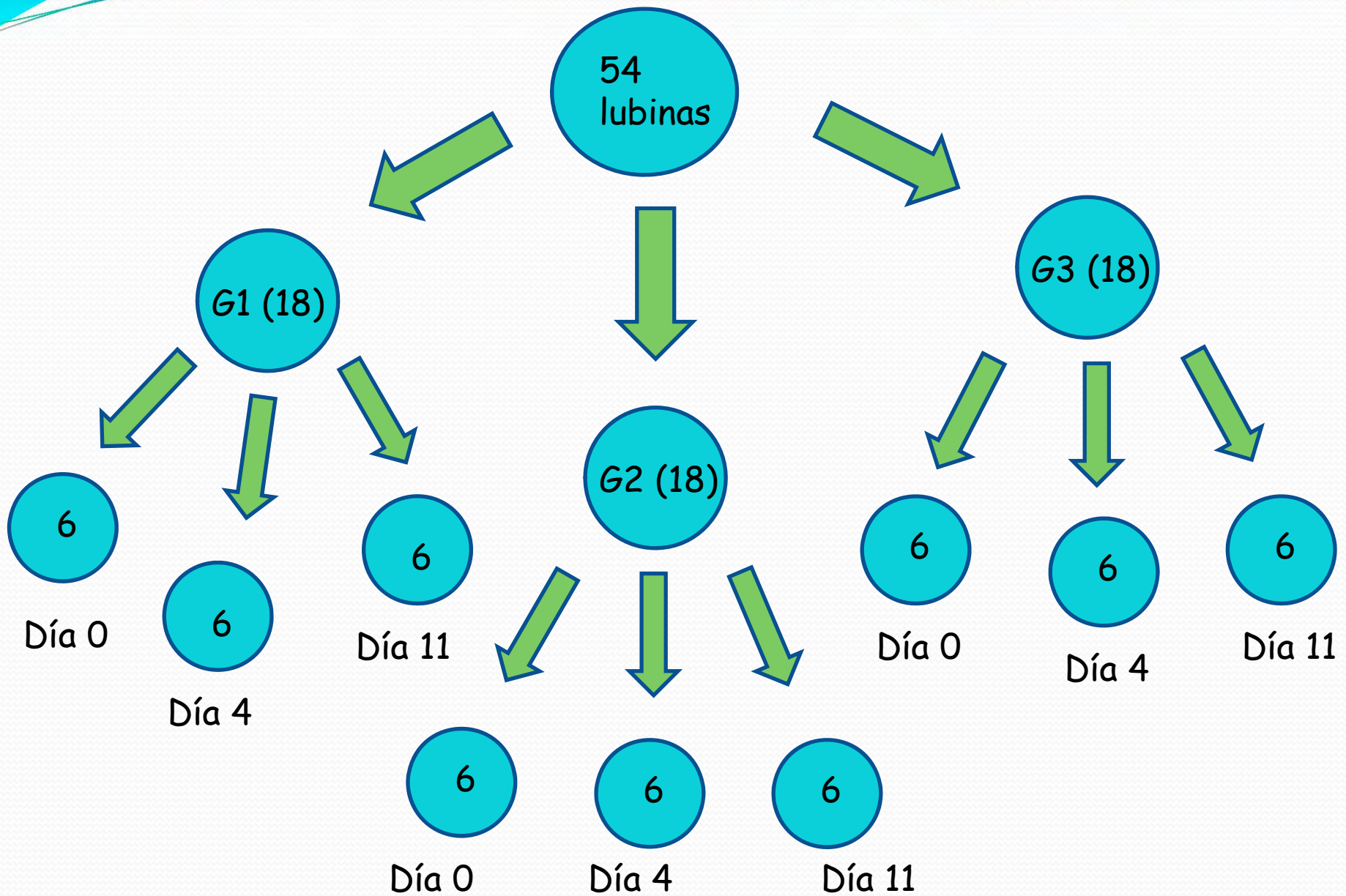
- 
- Equilibrio y manipulación
 - Indicadores arc.avi

- **Agresividad:**

- Grado 0
- [Grado 0.avi](#)
- Grado 1
- [Agresividad1.avi](#)
- Grado 2
- [Agresividad2.avi](#)
- Grado 3
- [Agresividad3.avi](#)
- Grado 4
- [Agresividad4.avi](#)



Experimento n° 2: Medición de sangre residual en filete



Grupo 1



Grupo 2



1. Observación visual

Grupo 3



Grado 1

GP3DIA11PEZ2



Grado 2

GP1DIA4PEZ6



Grado 3

GP2DIA0PEZ4



2. Medición del color

- Colorímetro (Minolta CR-400)
- En pez entero
- Filete



3. Determinación de la hemoglobina

- Se realizó siguiendo la modificación de Olsen *et al*, (2008) de la técnica de determinación de hemo-pigmentos totales de Horsney (1956)
- Esta fundamentada en la extracción del grupo hemo de la hemoglobina con un solvente orgánico
- Realización de curva patrón





Experimento n°3: Comparación de la calidad entre individuos aturdidos y desangrados, aturdidos y no desangrados, y no aturdidos ni desangrados

1. QIM (Quality Index Method)

- Tejada y Huidobro (2006)

PARAMETROS		ATRIBUTOS	puntos	códigos de cada muestra					
Apariencia	Piel	Muy Brillante	0						
		Brillante	1						
		Apagada	2						
	Mucosidad cutánea	Clara-transparente	0						
Ligeramente turbia		1							
Carne	Elasticidad	Elástica	0						
		Marcada tras presión	1						
Olor		Fresco	0						
		Neutro	1						
		A pescado	2						
		Pasado/Agrio	3						
Ojo	Córnea	Clara-traslúcida	0						
		Ligeramente opaca	1						
		Opaca / Con sangre	2						
	Forma	Convexo	0						
		Plano	1						
		Cóncavo	2						
Branquias	Color	Brillante / Rojo oscuro	0						
		Rojo parduzco	1						
	Olor	Fresco	0						
		Neutro	1						
		A pescado	2						
		Pasado/Agrio	3						
Índice de calidad (0-15 puntos)		Suma total de puntos de demérito							



2. pH

3. TPA (Texture Profile Analysis)

- *Ginés et al. (2004)*

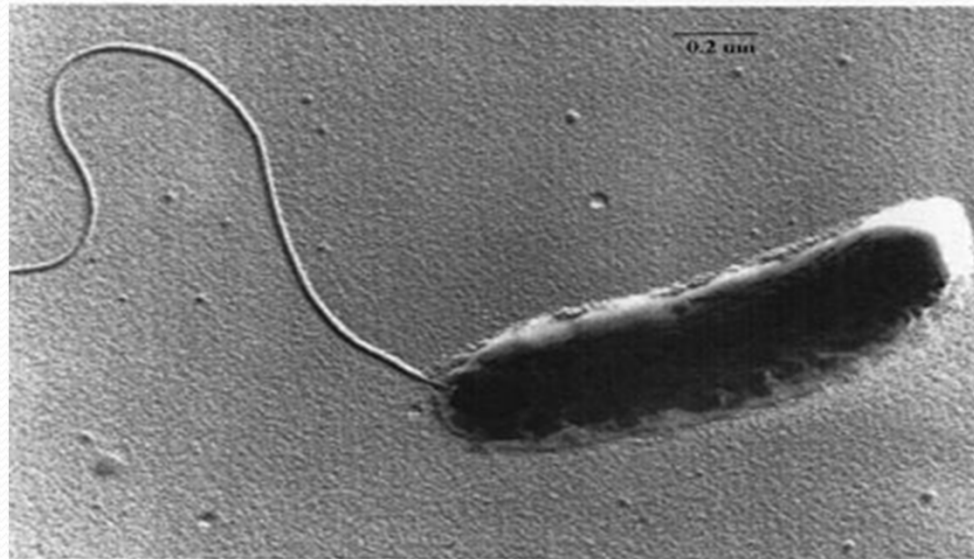


4. TBARs

- Shahidi & Hong (1991)

5. Determinación de la bacteria *Shewanella putrefaciens*

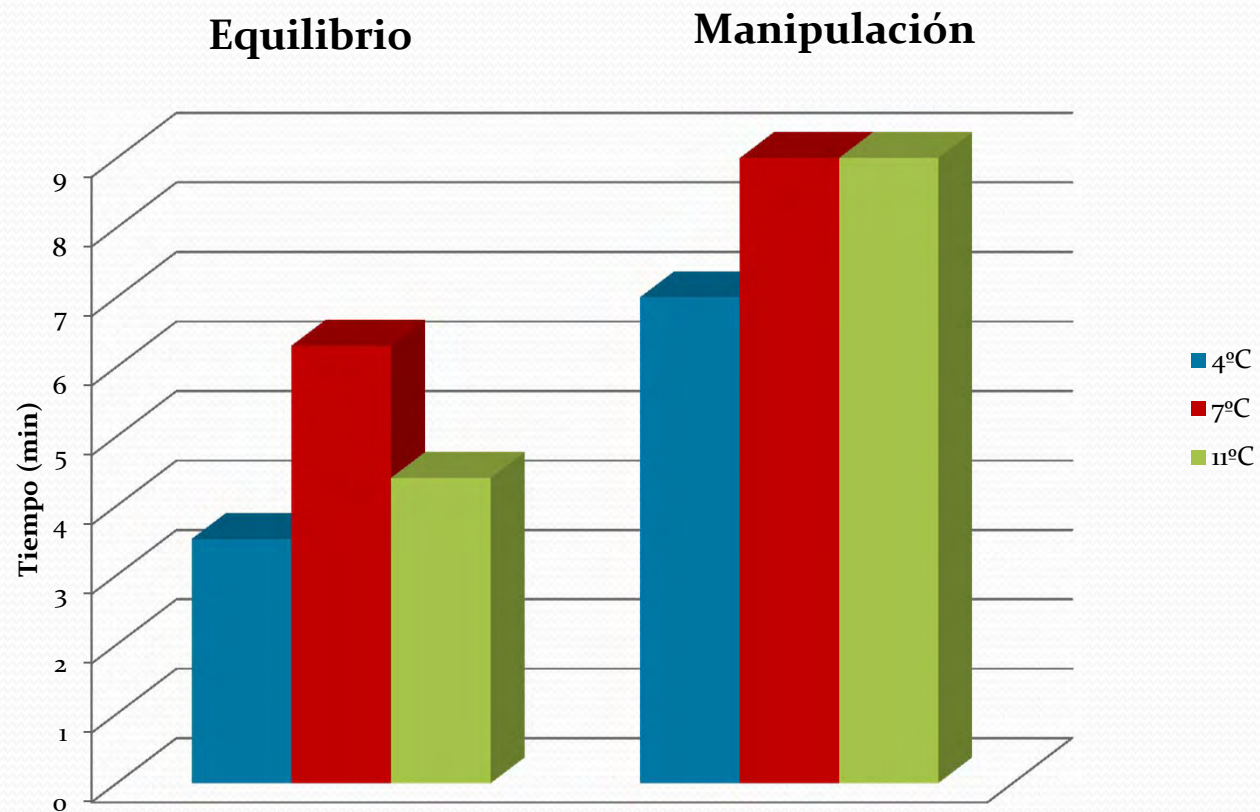
- Modificación de Tzikas *et al.* (2007)





Resultados

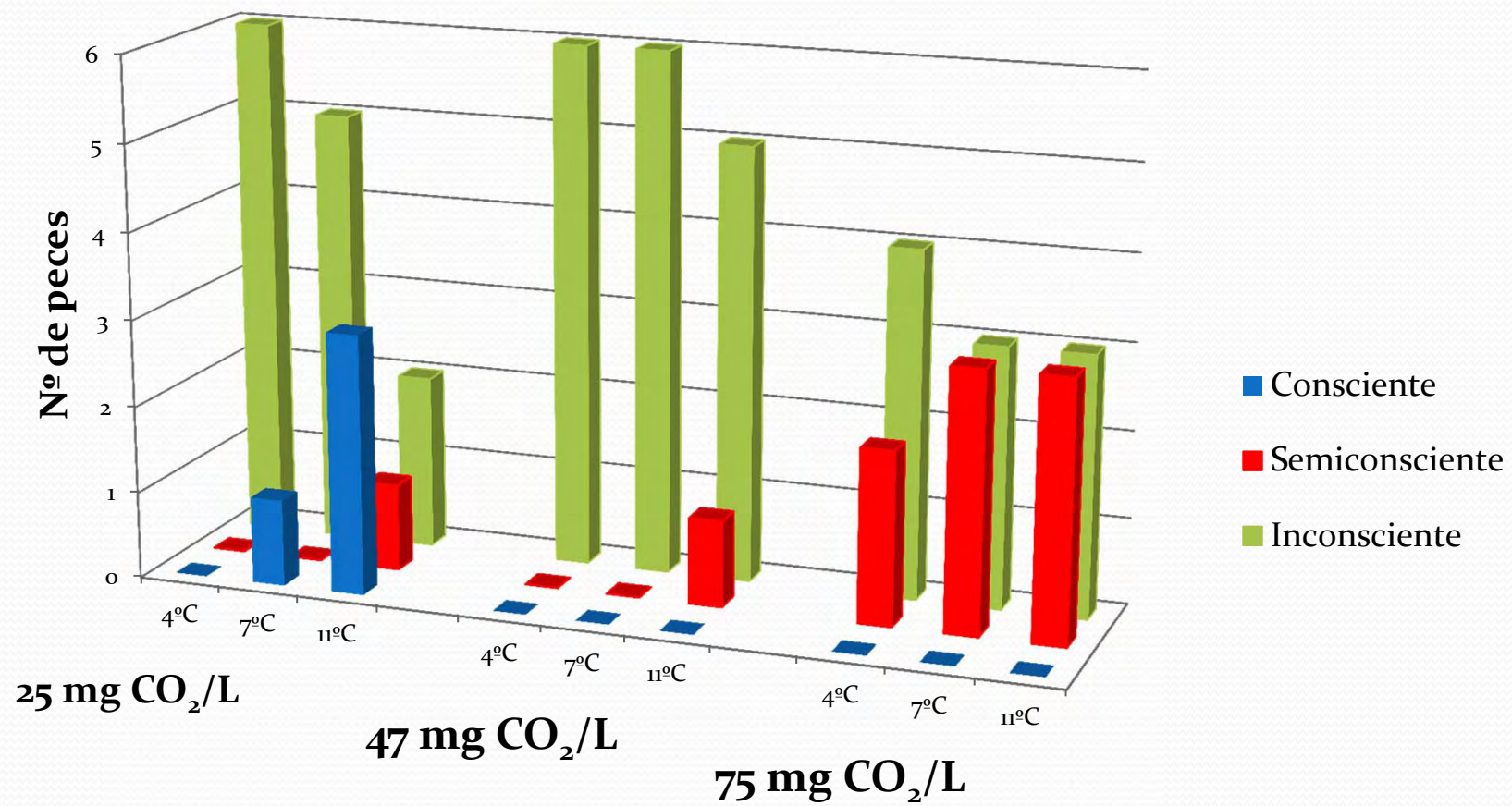
Experimento n°1



4°C y 47 mg CO₂/ L

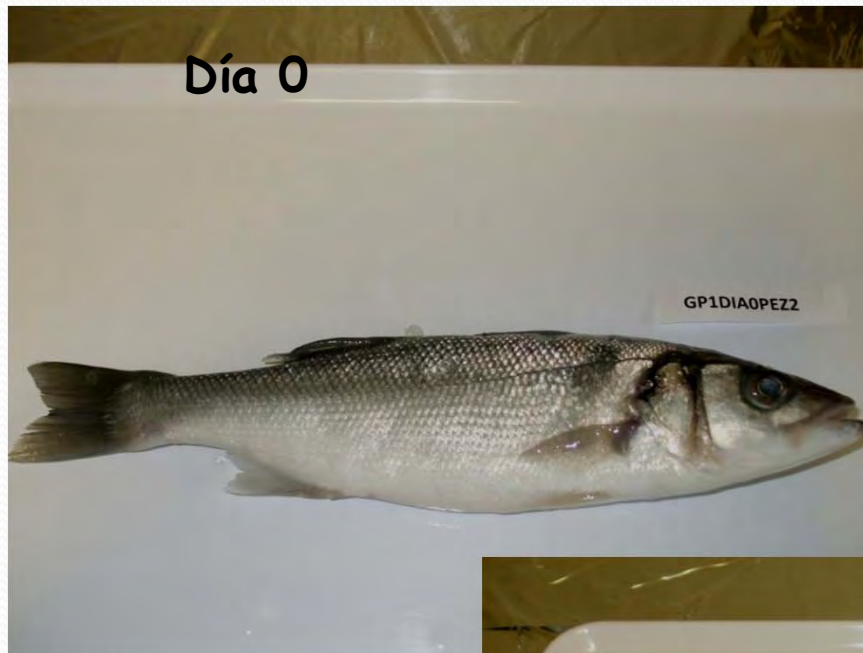
- 
- Agresividad
 - Montaje_arc.avi

VERs



Experimento n° 2

Día 0



Día 4



Día 11



Grupo 1

Día 0

GP2DIA0PEZ3



Día 4

GP2DIA4PEZ5



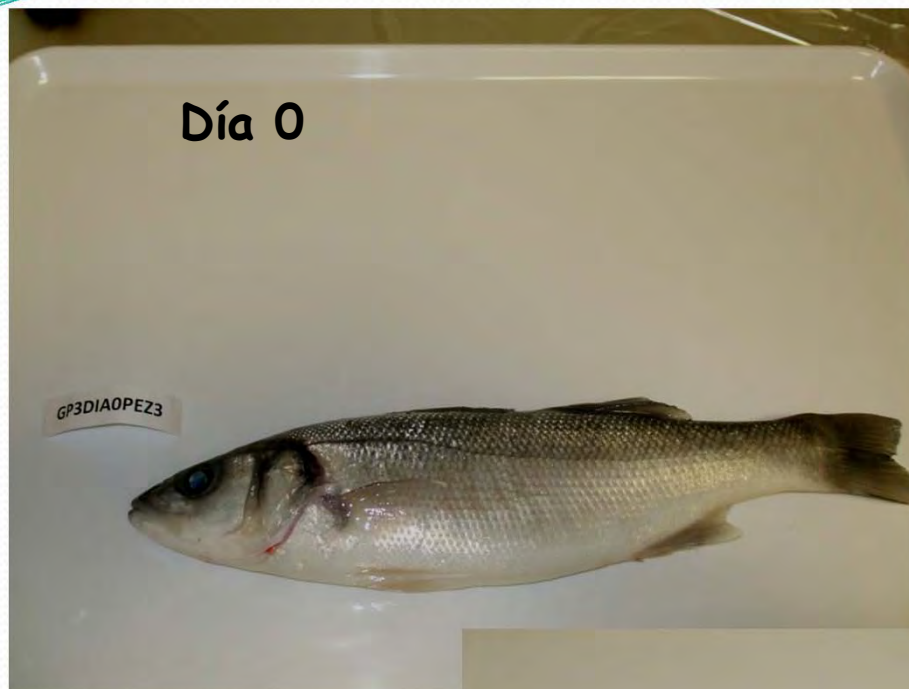
Día 11

GP2DIA11PEZ2

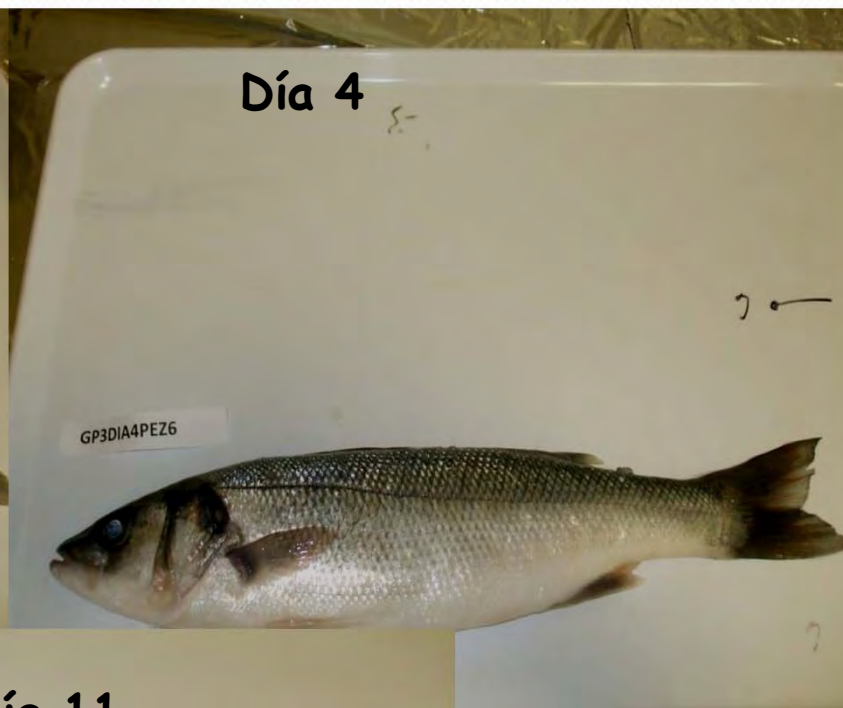


Grupo 2

Día 0



Día 4



Día 11



Grupo 3

Día 0

GP1DIA0PEZ3



Día 4

GP1DIA4PEZ1



Día 11

GP1DIA11PEZ1



Grupo 1

Día 0
GP2DIA0PEZ2



Día 4

GP2DIA4PEZ2



Día 11

GP2DIA11PEZ6



Grupo 2

Día 0

GP3DIA0PEZ2



Día 4

GP3DIA4PEZ1



Día 11

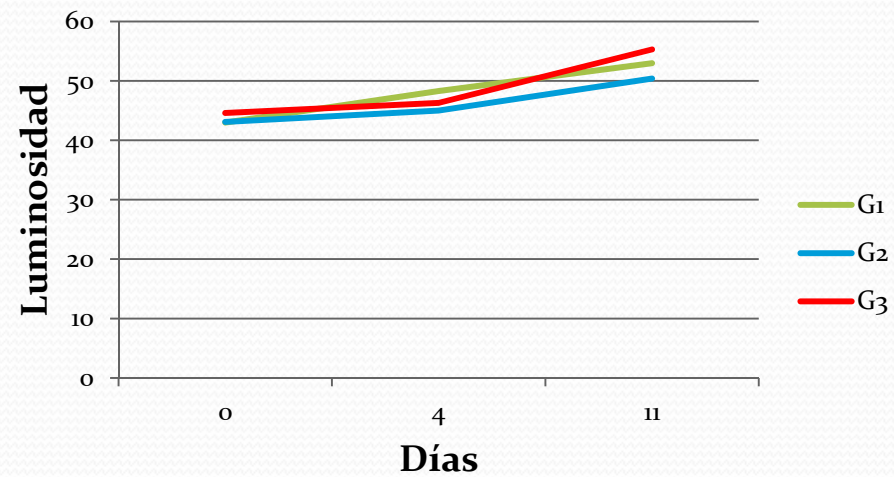
GP3DIA11PEZ5



Grupo 3

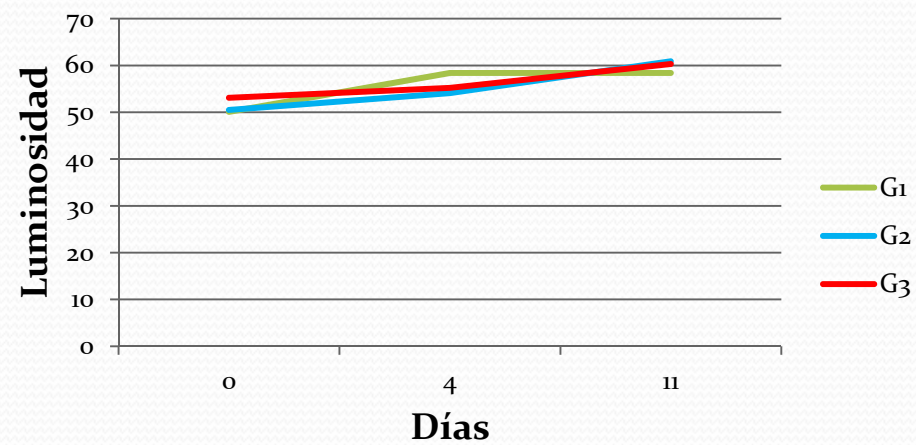
Medición del color

Zona Anterior

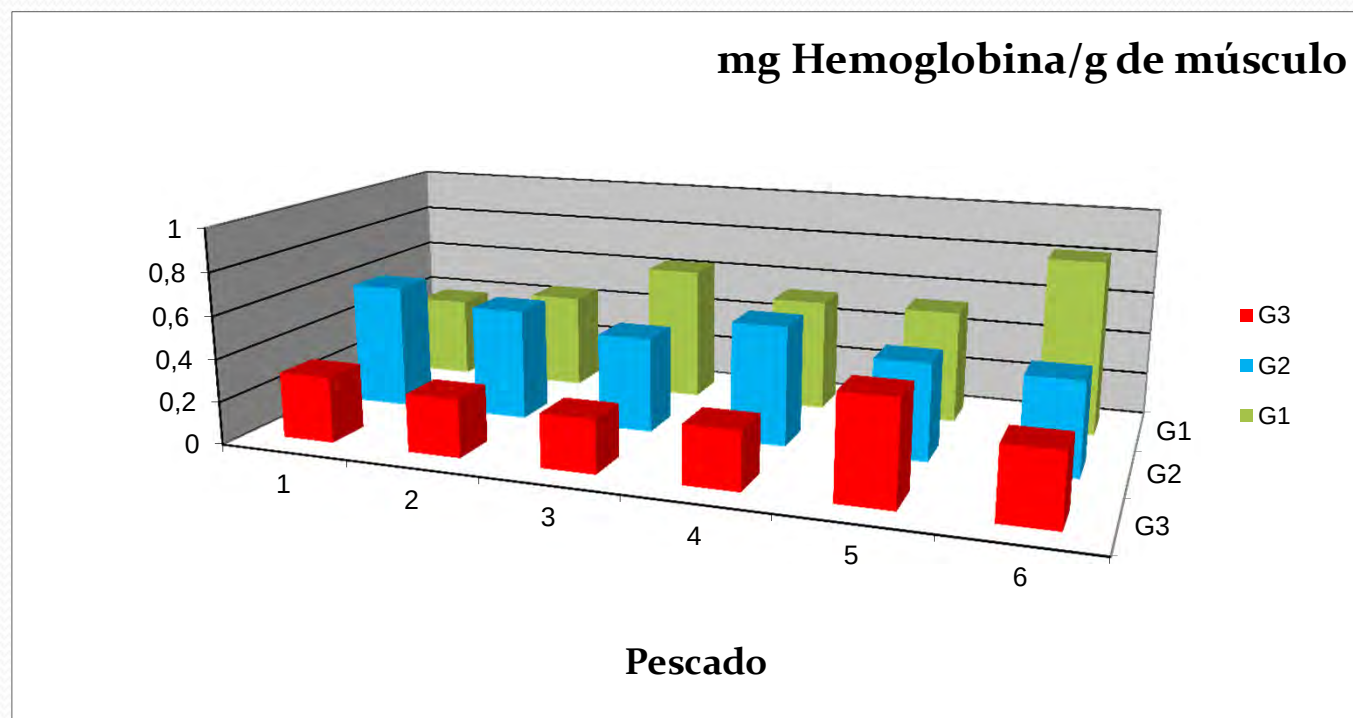


Filete

Zona Posterior



Determinación de la hemoglobina

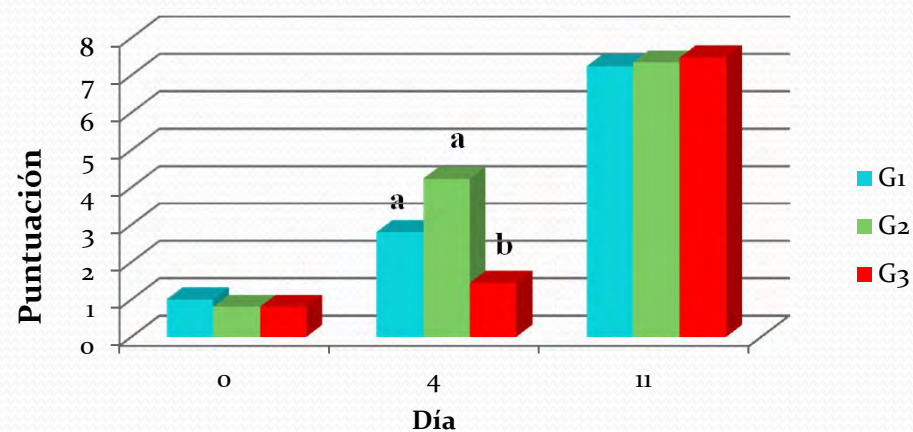


- Olsen *et al.*, 2008
- Erikson *et al.*, 2010

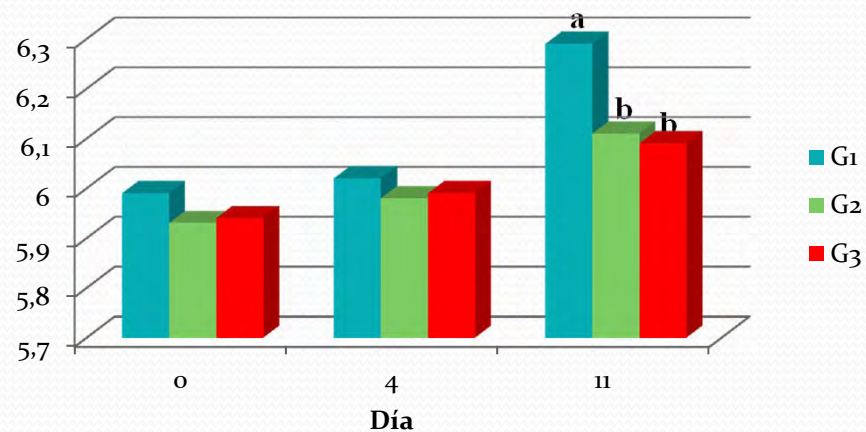
Experimento n°3

• Tejada *et al.*,
2006

QIM



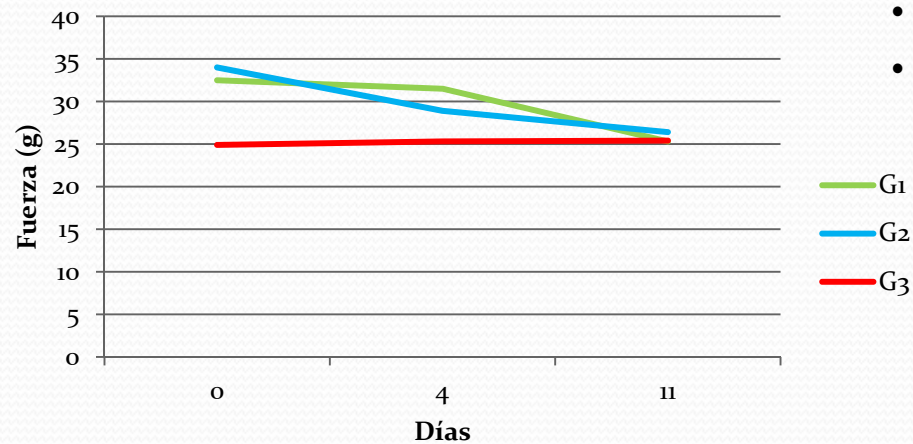
pH



TPA (Texture Profile Analysis)

Pez entero

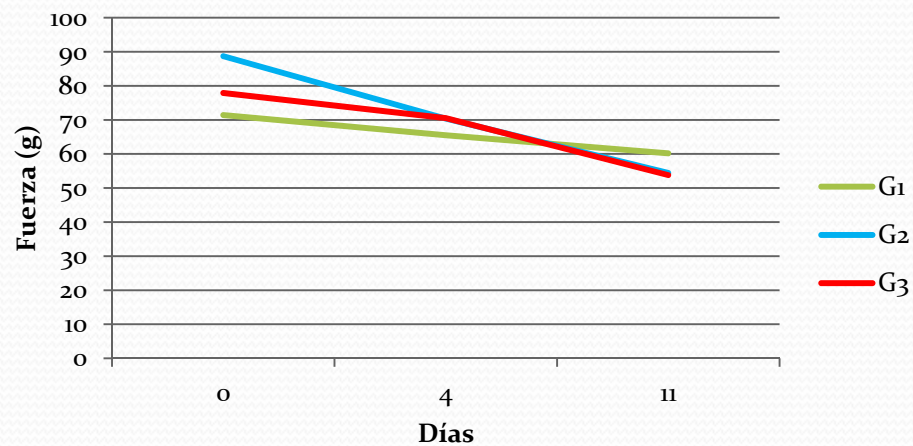
Dureza



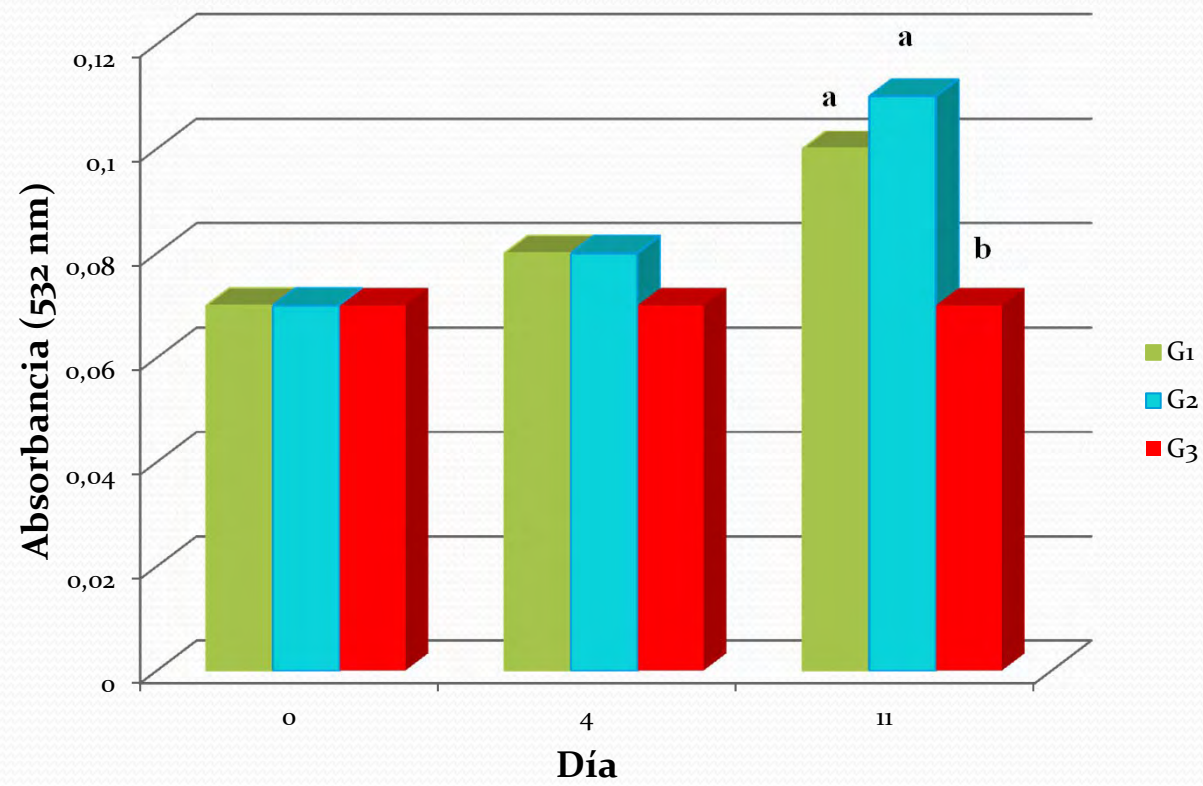
- Robb, 2001
- Roth *et al.*, 2006

Filete

Dureza



TBARs



- Undeland, 2001

Determinación de la bacteria *S. putrefaciens*

- No se encontró presencia
- $G2 = 1-15$ ufc
- Condiciones de almacenamiento



Conclusiones

- La concentración de 47 mg CO_2 /L en combinación con agua fría es la concentración de CO_2 idónea para el aturdimiento. Más baja, como la de 25 mg CO_2 /L, promueve un aturdimiento muy lento y más alta, como la de 75 mg CO_2 /L, no llega a provocar la inconsciencia en un alto porcentaje de los individuos.
- La temperatura de 4°C es la idónea para aturdir a la lubina ya que el tiempo de aturdimiento es menor, todos los peces llegan a la inconsciencia y el grado de agresividad es ligeramente menor que en 7 y 11°C.

Conclusiones

- El desangrado no solo mejora el aspecto visual sino la calidad en los primeros 11 días de conservación en hielo. A su vez para la medición de la sangre residual en filete se debe realizar un estudio conjunto de la observación visual, la medición del color y la determinación de hemoglobina de cara a obtener resultados concluyentes.
- El aturdimiento con 4°C de temperatura y 47 mg CO₂/L mejora la textura y por tanto la calidad del producto durante los primeros 11 días de conservación en hielo.
- El desangrado tiene un efecto positivo en la calidad, ya que reduce la oxidación de los lípidos.

¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

